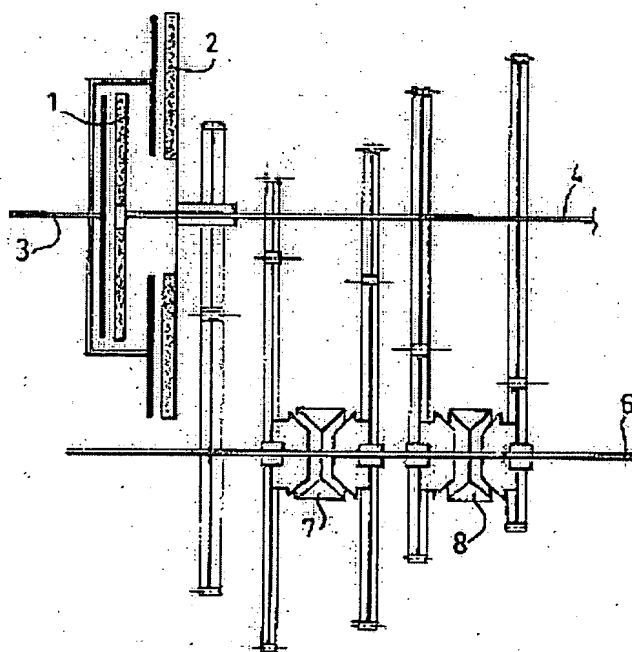


Automatic transmission system for road vehicle has one clutch for all forward gears except synchronising gear which has second clutch

Patent number: FR2831234
Publication date: 2003-04-25
Inventor: DESREUMAUX LAURENT
Applicant: RENAULT (FR)
Classification:
- **International:** F16H61/04; F16H61/688; F16H61/04; F16H61/68;
(IPC1-7): F16D21/04; B60K23/02
- **European:** F16H61/04B
Application number: FR20010013500 20011019
Priority number(s): FR20010013500 20011019

[Report a data error here](#)**Abstract of FR2831234**

The procedure for controlling an automatic transmission system with separate gears and parallel transmission shafts (4, 6) with two clutches (1, 2) and synchronisers (7, 8) has the first clutch closed and the second one open for all the forward gears except for a synchronising gear, and the second clutch closed and the first one open for the synchronising gear. Gear changes are effected under torque with the first clutch opened temporarily and the second one closed while the synchroniser is in operation.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 831 234

②① N° d'enregistrement national : **01 13500**

⑤① Int Cl⁷ : F 16 D 21/04, B 60 K 23/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 19.10.01.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 25.04.03 Bulletin 03/17.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : *RENAULT Société anonyme* — FR.

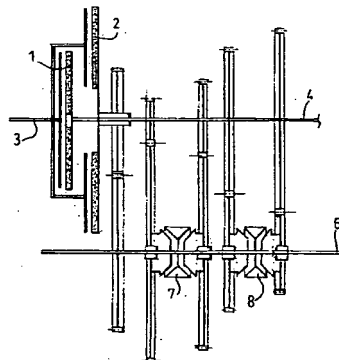
⑦② Inventeur(s) : DESREUMAUX LAURENT.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : RENAULT.

⑤④ PROCÉDE DE COMMANDE DE CHANGEMENT DE RAPPORT SOUS COUPLE ET TRANSMISSION
AUTOMATISEE CORRESPONDANTE.

⑤⑦ Procédé de commande de changements de rapports
sous couple dans une transmission automatisée à rapports
discrets et à arbres parallèles munie de deux embrayages
d'entrée (1, 2) et de synchroniseurs (7, 8), caractérisé en ce
que sur tous les rapports de marche avant excepté sur un
rapport particulier dit rapport de synchronisation le premier
de ces embrayages est fermé tandis que le second est
ouvert, alors que sur ledit rapport de synchronisation le pre-
mier embrayage est ouvert et le second est fermé.



FR 2 831 234 - A1



PROCEDE DE COMMANDE DE CHANGEMENT DE RAPPORT SOUS
COUPLE ET TRANSMISSION AUTOMATISEE CORRESPONDANTE

La présente invention concerne la commande des changements de
5 rapports dans une transmission automatisée pour véhicule routier.

Plus précisément, elle se rapporte à une transmission automatisée à rapports discrets et à arbres parallèles, munie de deux embrayages et de synchroniseurs, et à la commande des changements de rapports sous couple dans une telle transmission.

10 Par la publication EP O 088 486, on connaît une boîte de vitesses automatisée à arbres parallèles et à synchroniseurs associée à un embrayage d'entrée capable d'interrompre ou d'établir la transmission du couple entre le moteur thermique du véhicule et celle-ci. Cette boîte de vitesses comporte en plus un embrayage interne dit « embrayage de synchronisation », assurant
15 la dérivation du couple sur les pignons du rapport le plus élevé de la boîte, pendant les tous les changements de rapports intermédiaires.

Lorsqu'on associe, conformément à cette publication, l'embrayage de dérivation de couple au rapport le plus élevé, tous les changements de rapport intermédiaires s'effectuent en dérivant le couple sur celui-ci. En
20 dérivant ainsi le couple sur le dernier rapport de la transmission, il est difficile d'obtenir la même qualité de passage sur tous les autres rapports, et notamment de garantir un confort de passage satisfaisant sur les rapports inférieurs

La présente invention vise à améliorer le confort des passages de
25 vitesses dans une transmission automatisée à dérivation de couple, notamment entre les rapports inférieurs.

Dans ce but, elle propose que le premier embrayage soit fermé sur tout les rapports de marche avant excepté un rapport particulier dit rapport

de synchronisation, et en ce que le second embrayage soit fermé pendant les passages montants jusqu'audit rapport de synchronisation, et sur ce rapport.

Conformément à l'invention, en rapport établi sur tous les rapports de marche avant excepté sur le rapport particulier de synchronisation, le premier embrayage est fermé tandis que le second embrayage est ouvert, 5 alors que sur ledit rapport de synchronisation le second embrayage est fermé et le premier est ouvert.

Les passages montants vers des rapports de rang inférieur au rapport de synchronisation peuvent s'effectuer en ouvrant temporairement 10 le premier embrayage et en fermant le second embrayage pendant l'actionnement du synchroniseur associé au nouveau rapport.

Le passage montant sur le rapport de synchronisation peut s'effectuer en serrant le second embrayage et en ouvrant le premier sans actionner de synchroniseur, et le passage montant sur le rapport 15 immédiatement supérieur au rapport de synchronisation peut s'effectuer en fermant le premier embrayage après avoir engagé le nouveau rapport et en ouvrant le second embrayage.

Les passages montants sur les rapports strictement supérieurs au rapport directement supérieur au rapport de synchronisation s'effectuent en 20 ouvrant temporairement le premier embrayage, afin de permettre l'actionnement du synchroniseur et l'engagement du nouveau rapport. Un tel passage s'effectue en rupture de couple.

Enfin, les passages montants multiples peuvent s'effectuer sous couple si le rapport final est inférieur ou égal au rapport synchronisation, et 25 en rupture de couple dans les autres cas.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de

réalisation particulier de celle-ci, en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe d'une transmission automatisée conforme à l'invention,
- 5 - la figure 2 illustre les changements de rapports $N/N+1$ avec $N+1$ inférieur au rapport dit de synchronisation,
- la figure 3 illustre les changements de rapports $N/N+1$, $N+1$ étant égal au rapport de synchronisation,
- la figure 4 illustre les changements de rapport $N/N+1$, N étant
10 égal au rapport de synchronisation, et
- la figure 5 illustre les passages $N/N+1$, N étant supérieur au rapport de synchronisation.

La figure 1 se rapporte à une boîte de vitesses robotisée à cinq rapports de marche avant, dans laquelle les certains passages montants
15 peuvent être effectués sous couple, conformément à l'invention. Cette boîte de vitesses, pilotée par un système de commande électronique (calculateur) est destinée à être accouplée à un moteur thermique essence ou diesel (non représenté), dont le niveau de couple fourni peut être commandé par le calculateur de la boîte de vitesses.

20 Elle comprend deux embrayages 1, 2, pilotés par un système d'actionnement (non représenté), commandé par le calculateur de la boîte de vitesses (également non représenté). Le premier embrayage 1 est un embrayage d'entrée, destiné à relier la sortie du moteur thermique à tous les engrenages de descente de l'arbre primaire sur l'arbre secondaire, sauf celui
25 d'un rapport particulier, dit de synchronisation.

Le second embrayage 2, dit embrayage de synchronisation est destiné à relier la sortie du moteur thermique à une descente d'engrenage

(celle de troisième dans l'exemple non limitatif illustré par la figure) correspondant au rapport de synchronisation.

Le niveau de couple dans chacun des embrayages peut être modulé de manière continue, afin de répondre précisément à la consigne de
5 commande émise par le calculateur de boîte de vitesses.

Sans sortir du cadre de l'invention, chacun des deux embrayages peut être un embrayage à sec, un embrayage humide à un ou plusieurs disques, ou bien un embrayage électromagnétique. Toutefois, les deux embrayages peuvent aussi être de technologies différentes.

10 Conformément à l'invention, la transmission doit avoir deux arbres concentriques au niveau du primaire de boîte de vitesses, l'un relié mécaniquement à l'embrayage d'entrée et l'autre à l'embrayage de synchronisation, chacun des deux embrayages pouvant être reliés, soit à l'arbre intérieur, soit à l'arbre extérieur.

15 L'embrayage d'entrée doit obligatoirement être placé sur l'arbre primaire, en principe du côté du moteur thermique, tandis que l'embrayage de synchronisation peut être placé indifféremment sur l'arbre primaire (à côté ou à l'opposé du moteur thermique) ou bien sur l'arbre secondaire.

Afin d'effectuer les passages de vitesses, chacun des rapports de
20 boîte autre que le rapport de synchronisation est équipé d'un système de synchronisation spécifique. Conformément à l'invention, la synchronisation et l'engagement d'un rapport autre que le rapport de synchronisation est effectuée par un système d'actionnement 7, 8 commandé par le calculateur de boîte de vitesses (non représenté).

25 Dans le cas particulier d'une boîte à cinq rapports, dont les deux embrayages sont placés sur l'arbre primaire à côté du moteur thermique, et

où le rapport de synchronisation est le troisième rapport, le schéma cinématique de la boîte est représenté sur la figure 1.

Dans une telle boîte, l'embrayage de synchronisation est placé sur l'un des rapports intermédiaires de seconde, troisième ou quatrième.

- 5 L'intérêt de cette configuration est d'améliorer le confort des passages montants 1/2, 2/3, 3/4 (et éventuellement 4 / 5), selon l'architecture retenue.

Conformément à l'invention, les passages du rapport N au rapport N+1 avec N +1 inférieur au rapport de synchronisation peuvent s'effectuer
10 selon la chronologie suivante (cf. figure 2) :

- a) montée du couple dans l'embrayage de synchronisation et chute du couple dans l'embrayage d'entrée (première balance de couple) selon les consignes du calculateur de boîtes de vitesses,
- b) ouverture complète de l'embrayage d'entrée,
- 15 c) décrabotage, synchronisation du primaire, et crabotage du rapport final, tandis qu'en parallèle, l'embrayage de synchronisation transmet aux roues le niveau de couple souhaité ; le niveau de couple fourni par le moteur thermique est commandé par le calculateur de la boîte de vitesses ; cette phase correspond au
20 début de la variation de régime du moteur thermique,
- d) remise de couple dans l'embrayage d'entrée et chute du couple dans l'embrayage de synchronisation selon les consignes du calculateur de boîtes de vitesses (deuxième balance de couple), le niveau de couple fourni par le moteur thermique étant toujours commandé
25 par le calculateur ; poursuite de la phase de variation de régime du moteur thermique,

e) modulation du couple dans l'embrayage d'entrée de manière à amener le moteur thermique au régime correspondant au rapport final, le niveau de couple fourni par le moteur thermique étant toujours commandé par le calculateur de boîte de vitesses,

5 f) fermeture complète de l'embrayage d'entrée.

Les passages du rapport N au rapport N+1, N+1 étant égal au rapport de synchronisation, peuvent s'effectuer selon la chronologie suivante (cf. figure 3) :

10 a) montée du couple dans l'embrayage de synchronisation et chute de couple dans l'embrayage d'entrée (balance de couple en début de passage) selon les consignes du calculateur de boîtes de vitesses,

b) ouverture complète de l'embrayage d'entrée ; pilotage de l'embrayage de synchronisation et du couple moteur jusqu'à ce que le glissement s'annule dans l'embrayage de synchronisation ; dans
15 cette phase, le niveau de couple transmis aux roues est lié au niveau de couple transmis par l'embrayage de synchronisation ; cette phase correspond à la totalité de la variation de régime du moteur thermique ; en parallèle, le décrabotage du rapport initial est effectué,

20 c) fermeture complète de l'embrayage de synchronisation.

La prestation en terme de confort d'un tel passage est de type Boîte de Vitesses Automatique ou encore « Twin-Clutch »

Pour les passages N à N+1, N étant égal au rapport de synchronisation, on peut avoir la chronologie suivante (cf. figure 4) :

25 a) pré-engagement du rapport final du passage,

- b) montée du couple dans l'embrayage d'entrée et chute de couple dans l'embrayage de synchronisation (balance de couple en début de passage) selon les consignes du calculateur,
- c) ouverture complète de l'embrayage de synchronisation,
- 5 d) pilotage du couple dans l'embrayage d'entrée et du couple moteur jusqu'à ce que le glissement s'annule dans l'embrayage d'entrée ; dans cette phase, le niveau de couple aux roues est lié au niveau de couple transmis par l'embrayage d'entrée ; cette phase correspond à la totalité de la variation de régime du moteur thermique,
- 10 e) fermeture complète de l'embrayage d'entrée.

La prestation en terme de confort d'un tel passage est également de type boîte de vitesses automatique ou encore « Twin-Clutch »

Les passages du rapport N au rapport N+1, N étant supérieur au rapport de
15 synchronisation peuvent être réalisés en rupture de couple, selon la chronologie suivante (figure 5) :

- a) décroissance du couple moteur et décroissance du couple dans l'embrayage d'entrée simultanées selon les consignes du calculateur, jusqu'à ce que le couple transmissible par l'embrayage
20 s'annule.
- b) décrabotage du rapport initial, puis synchronisation et crabotage du rapport final, avec pilotage en parallèle du couple moteur par le calculateur,
- c) croissance du couple dans l'embrayage d'entrée et du couple moteur
25 jusqu'à ce que le glissement s'annule dans l'embrayage d'entrée et que le moteur ait retrouvé son couple nominal,
- d) fermeture complète de l'embrayage d'entrée.

La prestation en terme de confort d'un tel passage est de type boîte de vitesses robotisée classique à rupture de couple.

Pour les passages montants multiples (de N à N+I avec I supérieur à 1), on peut avantageusement retenir la stratégie suivante : si le rapport final
5 est inférieur ou égal au rapport de synchronisation, passages multiples réalisés sous couple, et sinon rupture de couple.

Enfin, dans le cadre de l'invention, les passages rétros pourront être réalisés sous couple ou en rupture de couple de couple selon les stratégies retenues.

REVENDICATIONS

1. Procédé de commande de changements de rapports sous couple dans
une transmission automatisée à rapports discrets et à arbres parallèles
5 munie de deux embrayages (1, 2) et de synchroniseurs (7, 8),
caractérisé en ce que sur tous les rapports de marche avant excepté
sur un rapport particulier dit rapport de synchronisation le premier de
ces embrayages (1) est fermé tandis que le second (2) est ouvert, alors
que sur ledit rapport de synchronisation le premier embrayage (1) est
10 ouvert et le second embrayage (2) est fermé.
2. Procédé de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que
les passages montants vers des rapports de rang inférieur au rapport
de synchronisation s'effectuent sous couple, en ouvrant
15 temporairement premier embrayage et en fermant le second
embrayage pendant l'actionnement du synchroniseur associé au nouveau
rapport.
3. Procédé de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce
20 que, le passage montant sur le rapport de synchronisation s'effectue
sous couple en serrant le second embrayage et en ouvrant le premier,
sans actionner de synchroniseur.
4. Procédé de commande selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce
25 que le passage montant sur le rapport immédiatement supérieur au
rapport de synchronisation s'effectue sous couple en fermant le

premier embrayage après avoir engagé le nouveau rapport et ouvert le second embrayage.

5. Procédé de commande selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les passages montants sur les rapports supérieurs au rapport immédiatement supérieur au rapport de synchronisation s'effectuent en rupture de couple, en ouvrant temporairement le premier embrayage afin de permettre le dégagement de l'ancien rapport, l'actionnement du synchroniseur, et l'engagement du nouveau rapport.
6. Procédé de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les passages montants multiples sont réalisés sous couple si le rapport final est inférieur ou égal au rapport de synchronisation, et en rupture de couple dans les autres cas.
7. Procédé de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le rapport de synchronisation est un rapport intermédiaire.
8. Procédé de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les passages montants sur les rapports inférieurs au rapport de synchronisation comportent les étapes suivantes :
- balance du couple du premier embrayage vers le second embrayage,
 - ouverture complète du premier embrayage,
 - décrabotage du rapport abandonné, synchronisation et crabotage du nouveau rapport,

- balance inverse du couple du second embrayage vers le premier embrayage, avec modulation du couple dans l'embrayage d'entrée,
- fermeture complète de l'embrayage d'entrée.

5 9 Procédé de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le passage montant sur le rapport de synchronisation comporte les étapes suivantes :

- balance du couple entre le premier embrayage et le second embrayage,
- 10 - ouverture complète du premier embrayage,
- pilotage du second embrayage et du couple moteur jusqu'à l'annulation du glissement dans le second embrayage, avec décrabotage du rapport abandonné,
- fermeture complète du second embrayage.

15

10. Procédé de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le passage montant sur le rapport immédiatement supérieur au rapport de synchronisation comporte les étapes suivantes :

- 20 - pré-engagement du nouveau rapport,
- balance du couple du second embrayage vers le premier embrayage,
- ouverture complète du second embrayage,
- annulation du glissement dans le premier embrayage et fermeture complète de celui-ci.

25

11. Procédé de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les passages montants sur les rapports

supérieurs au rapport immédiatement supérieur au rapport de synchronisation comportent les étapes suivantes :

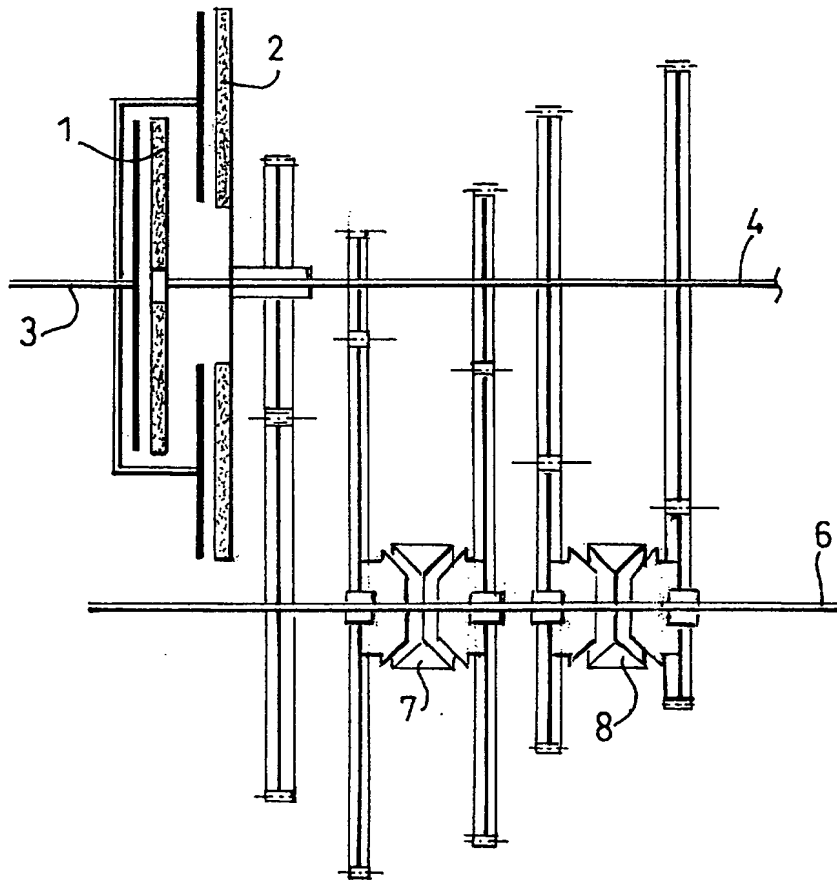
- ouverture du premier embrayage et pilotage du couple moteur,
- décrabotage du rapport abandonné, et synchronisation et crabotage
5 du nouveau rapport,
- pilotage du premier embrayage et du couple moteur jusqu'à l'annulation du glissement dans le premier embrayage, et
- fermeture complète du premier embrayage

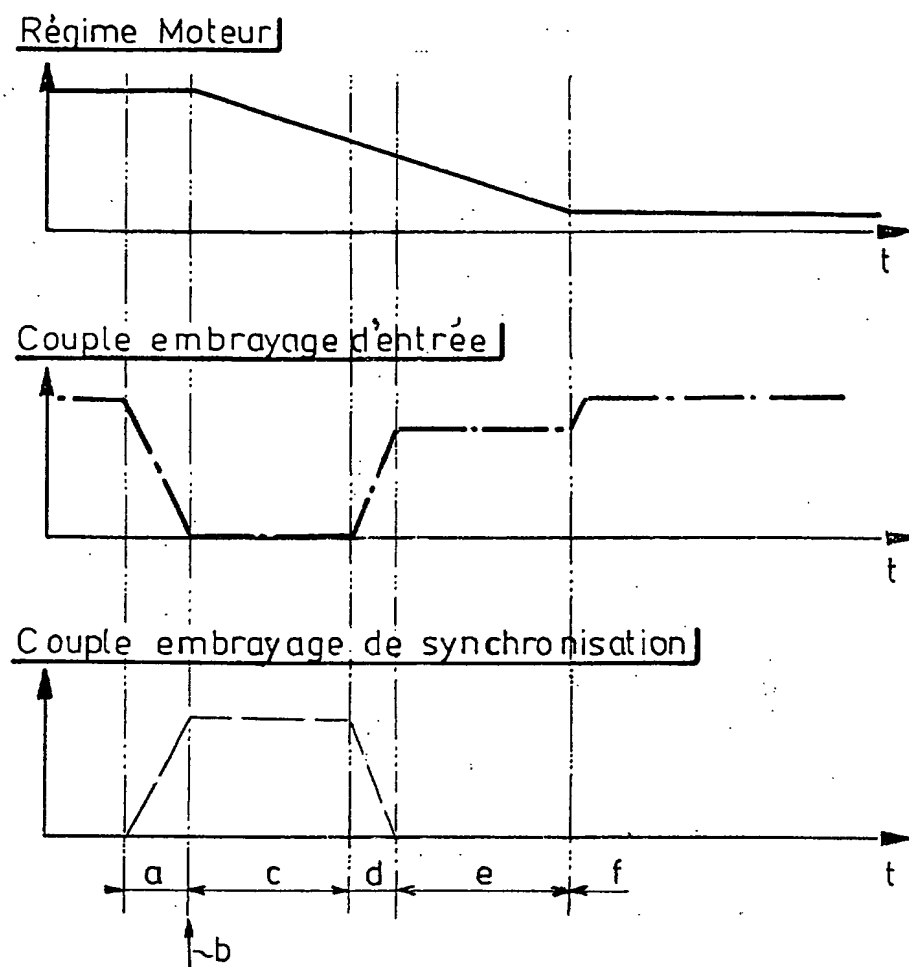
10 12. Procédé de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les passages montants multiples s'effectuent sous couple si le rapport final est inférieur ou égal au rapport synchronisation, et en rupture de couple dans les autres cas.

15 13. Transmission automatisée à rapports discrets et à arbres parallèles munie de deux embrayages (1, 2) et de synchroniseurs (7, 8), caractérisée en ce que en ce que le premier embrayage (1) est fermé sur tous les rapports de marche avant excepté un rapport particulier dit rapport de synchronisation, et en ce que le second embrayage (2)
20 est fermé pendant les passages montants jusqu'audit rapport de synchronisation, et sur ce rapport.

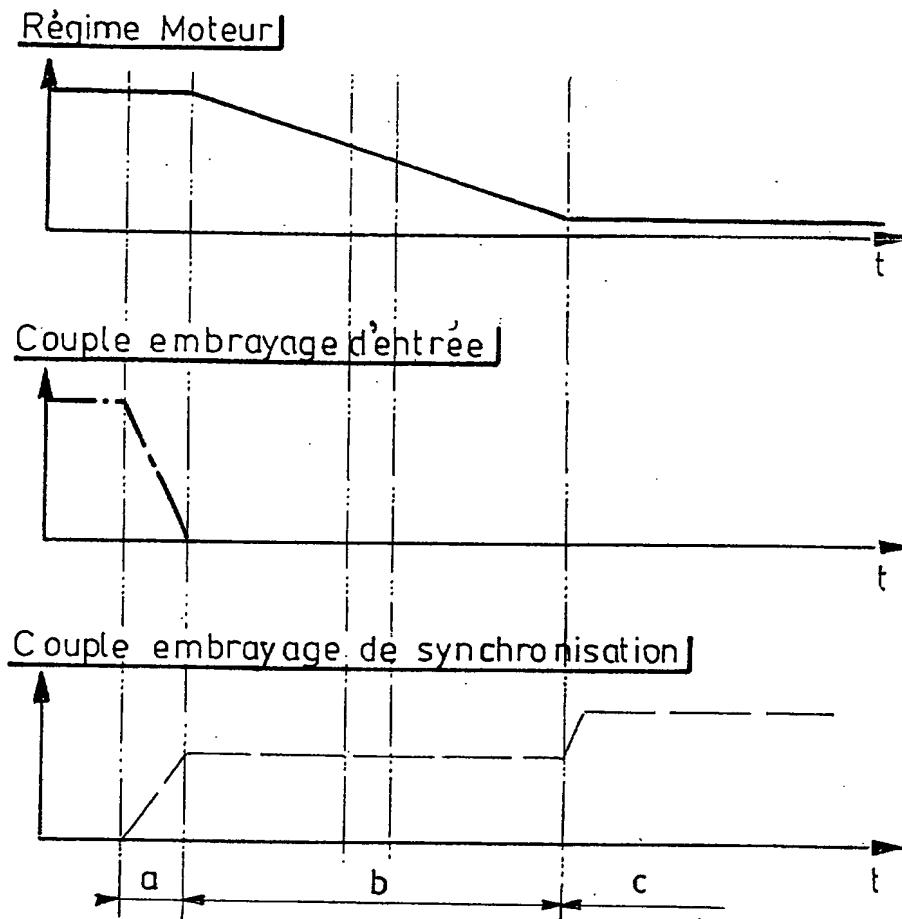
14. Transmission selon la revendication 13, caractérisée en ce que le premier embrayage (1) est placé en entrée de boîte sur l'arbre
25 primaire.

15. Transmission automatisée selon la revendication 13 ou 14, caractérisée en ce qu'elle comporte des synchroniseurs (7, 8) pour tous les rapports de marche avant sauf le rapport de synchronisation.
- 5 16. Transmission automatisée selon la revendication 13, 14 ou 15, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins cinq rapports de marche avant.
- 10 17. Transmission automatisée selon l'une des revendications 13 à 16, caractérisée en ce que le rapport de synchronisation est un rapport intermédiaire de marche avant.

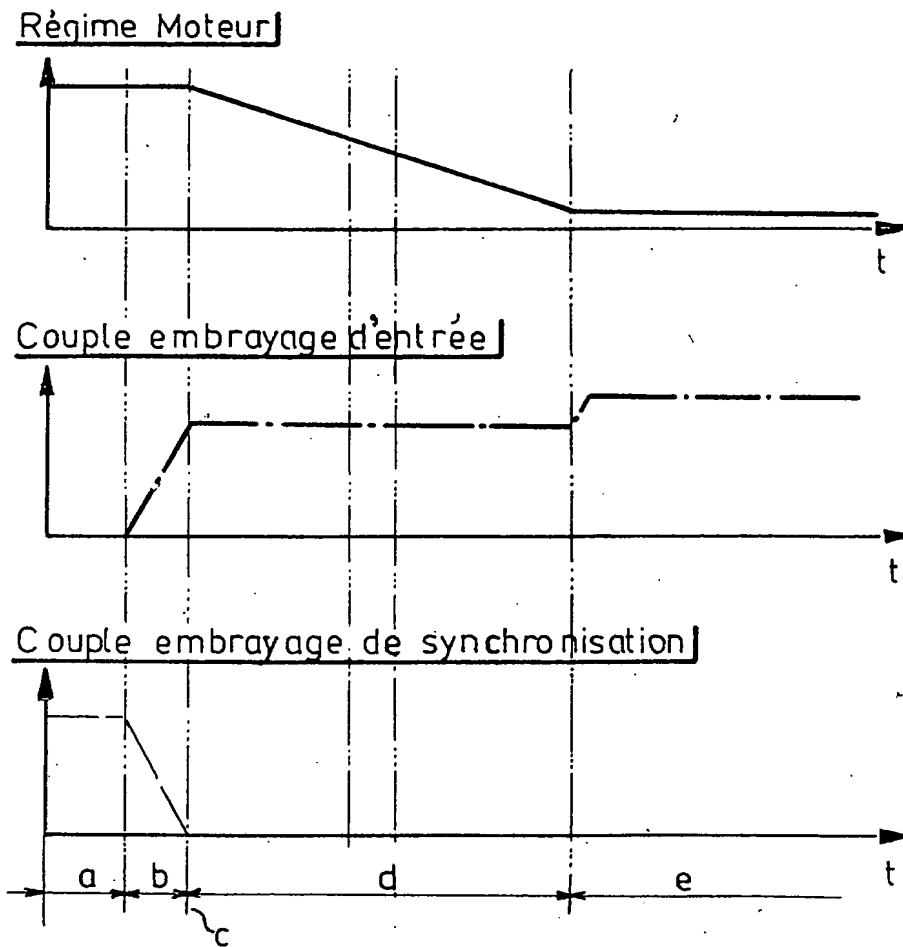
FIG.1

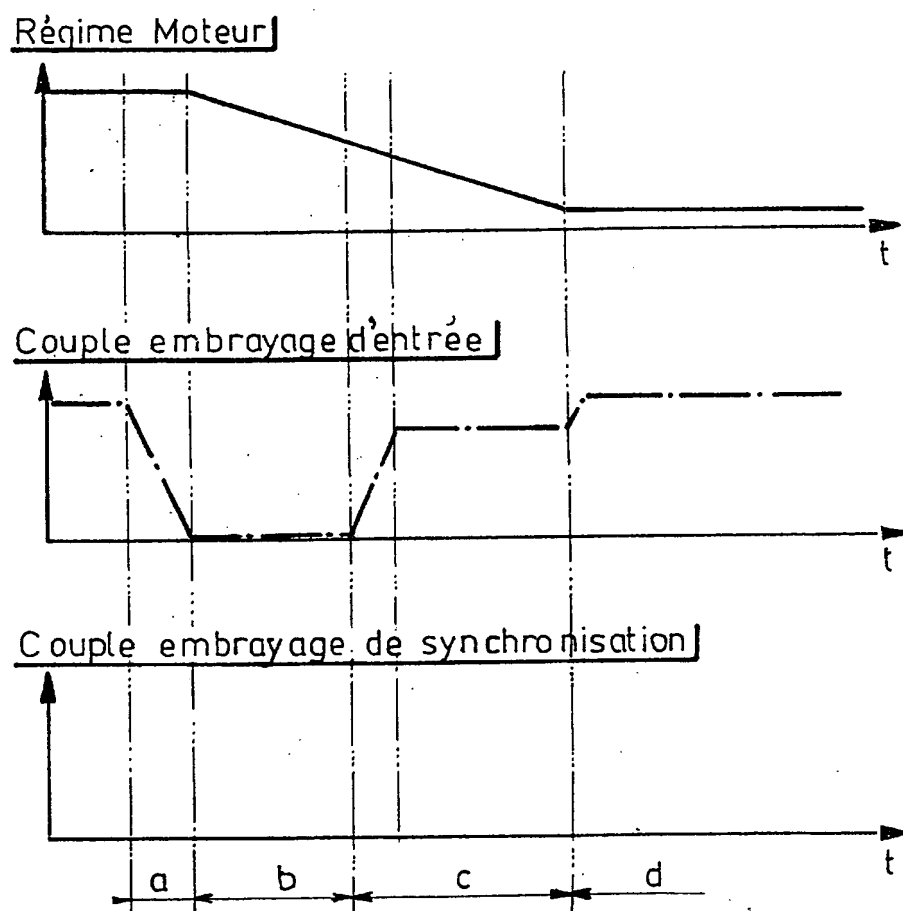
FIG.2

3/5

FIG.3

4 / 5

FIG.4

FIG.5



2831234

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 609461
FR 0113500

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 275 266 A (BALASS VALENTIN) 4 janvier 1994 (1994-01-04)	1-8,10, 12-17	F16D21/04 B60K23/02
Y	* colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 22 *	9,11	
	* colonne 4, ligne 43 - ligne 53; figure 2 *		
Y	FR 2 794 512 A (RENAULT) 8 décembre 2000 (2000-12-08)	9,11	
	* page 5, ligne 25 - page 7, ligne 25; figure 1 *		
X	US 6 095 001 A (RUEHLE GUENTER ET AL) 1 août 2000 (2000-08-01)	1-8,10, 12-17	
	* colonne 5, ligne 19 - colonne 6, ligne 64; figure 1 *		
A	DE 198 53 825 C (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD) 27 janvier 2000 (2000-01-27)	1,13	
	* colonne 4, ligne 1 - colonne 6, ligne 31; revendications 1,2,9; figure 4 *		
A	EP 1 096 172 A (VOLKSWAGENWERK AG) 2 mai 2001 (2001-05-02)	1,13	F16H B60K
	* colonne 3, ligne 31 - colonne 7, ligne 6; figures *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 juillet 2002		Mende, H.	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0113500 FA 609461**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-07-2002
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5275266	A	04-01-1994	WO	9204558 A1	19-03-1992
			DE	59107123 D1	01-02-1996
			EP	0498864 A1	19-08-1992
			JP	5504611 T	15-07-1993
FR 2794512	A	08-12-2000	FR	2794512 A1	08-12-2000
			EP	1114260 A1	11-07-2001
			WO	0075532 A1	14-12-2000
US 6095001	A	01-08-2000	DE	19802820 C1	16-12-1999
			EP	0933558 A1	04-08-1999
			JP	11264449 A	28-09-1999
DE 19853825	C	27-01-2000	DE	19853825 C1	27-01-2000
			EP	1002971 A2	24-05-2000
EP 1096172	A	02-05-2001	DE	19952535 A1	23-05-2001
			EP	1096172 A2	02-05-2001

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)